

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-186785

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

(51)Int.CI.

H05K 9/00  
C23F 1/00

(21)Application number : 09-353300

(71)Applicant : KYODO PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 22.12.1997

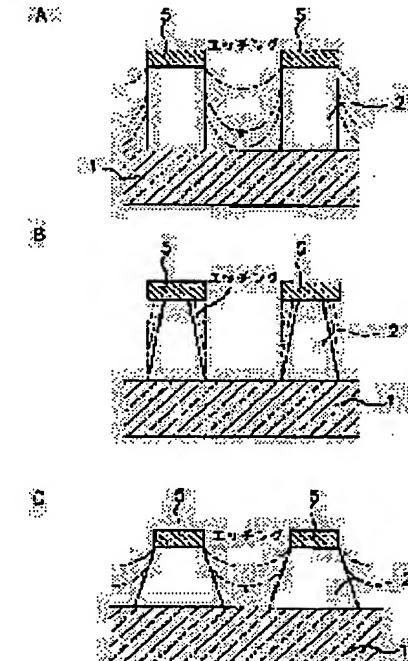
(72)Inventor : OKAMOTO RYOHEI  
SHIMAMURA MASAYOSHI

## (54) ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING PLATE AND PRODUCTION THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electromagnetic wave shielding plate in which high shielding effect can be attained without sacrifice of visibility.

**SOLUTION:** A metal layer 2 and a resist pattern layer 5 are provided on a transparent board 1 and etching is performed. When the cross-sectional area of a metal pattern parallel with the transparent board is substantially equalized to the area of the resist pattern, etching is performed furthermore until the cross-sectional area of the metal pattern becomes smaller than the area of the resist pattern. Alternatively, etching is ended before the cross-sectional area of the metal pattern parallel with the transparent board is substantially equalized to the area of the resist pattern in the vicinity of the resist thus suppressing reflection of light incident from the underside of the transparent board on the side face of the metal layer. Furthermore, an electromagnetic wave shielding plate having a line of sight not impeded by the metal pattern even in the oblique direction can be produced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-186785

(43)公開日 平成11年(1999)7月9日

(51)Int.Cl.  
H 05 K 9/00  
C 23 F 1/00

識別記号  
102

F I  
H 05 K 9/00  
C 23 F 1/00

V  
102

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-353300

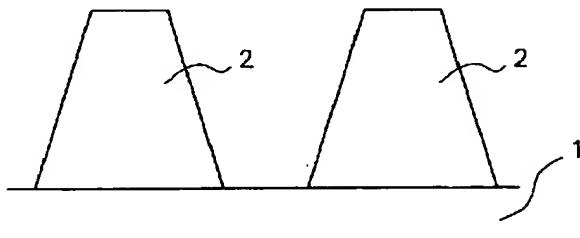
(22)出願日 平成9年(1997)12月22日

(71)出願人 000162113  
共同印刷株式会社  
東京都文京区小石川4丁目14番12号  
(72)発明者 岡本 良平  
東京都文京区小石川四丁目14番12号 共同  
印刷株式会社内  
(72)発明者 島村 正義  
東京都文京区小石川四丁目14番12号 共同  
印刷株式会社内  
(74)代理人 弁理士 丸山 隆夫

(54)【発明の名称】 電磁波シールド板及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 視認性を低下させることなく高いシールド効果を得られる電磁波シールド板を提供する。  
【解決手段】 透明板上1に金属層2及びレジストバターン層3を設けてエッチングを行い、金属バターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行いレジストに近づくに連れて金属バターンの切断面がレジストバターンの面積より小さくなるまでエッチングを行う、またはレジスト近傍の金属バターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することにより透明基板下側から入射した光の金属層側面での反射量を低く抑えることができ、また斜め方向から見ても金属バターンによってその視野を妨げられることがない電磁波シールド板を製造することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に、該透明基板と平行した切断面の面積が前記透明基板から離れるにつれて小さくなる金属バターンを形成したことを特徴とする電磁波シールド板。

【請求項2】 透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、該第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を前記第1の金属による金属層上に形成し、さらに前記第2の金属による金属層上にレジストバターン層を設けてエッチングを行うことを特徴とする電磁波シールド板の製造方法。

【請求項3】 前記第1の金属はニッケルであり、前記第2の金属は銅であることを特徴とする請求項2記載の電磁波シールド板の製造方法。

【請求項4】 透明基板上に金属層及びレジストバターン層を設けてエッチングを行い、金属バターンの前記透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、前記レジストバターンに近づくに連れて前記金属バターンの前記切断面が前記レジストバターンの面積より小さくなるまでエッチングを行うことを特徴とする電磁波シールド板の製造方法。

【請求項5】 透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、該第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を前記第1の金属による金属層上に形成し、さらに前記第2の金属による金属層上にレジストバターン層を設けてエッチングを行い、金属バターンの前記透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、前記レジストバターンに近づくに連れて前記金属バターンの前記切断面が前記レジストバターンの面積より小さくなるまでエッチングを行うことを特徴とする電磁波シールド板の製造方法。

【請求項6】 透明基板上に金属層及びレジストバターン層を設けてエッチングを行い、レジスト近傍の金属バターンの前記透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することを特徴とする電磁波シールド板の製造方法。

【請求項7】 透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、該第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を前記第1の金属による金属層上に形成し、さらに前記第2の金属による金属層上にレジストバターン層を設けてエッチングを行い、レジスト近傍の金属バターンの前記透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することを特徴とする電磁波シールド板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、良好な視認性と高

い電磁波シールド効果を有するPDP用の電磁波シールド板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、情報処理装置等の表示画面にPDP（プラズマディスプレイパネル）が用いられるようになってきた。PDPは、PDPの駆動に伴って電磁波を発生するという特性を有している。情報処理装置等では30MHz～130MHzの周波数範囲の電磁波の装置外部への漏洩レベルが規制されている。この規制周波数領域の電磁波を装置外部に漏洩させないためにPDP前面に電磁波をシールドするための部材を新たに設けることとなる。

【0003】規制周波数領域の電磁波の外部への漏洩を防止するため、従来一般的に用いられる方法は透明基板上に高導電率の金属である銅、ニッケル等の金属バターンを形成する方法である。

【0004】上記の方法において、外部に漏洩する電磁波の漏洩率を低下させるためには、金属バターンのライン幅を広げる、隣り合う金属バターンの間隔であるラインピッチを狭くする、ライン膜厚を厚くする等が有効である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電磁波のシールド効果を上げるために金属バターンのライン幅を広げたり、ラインピッチを狭くしたりすると、光の透過率が低下し、暗く見にくく画面となってしまう。またライン膜厚を厚くすると斜めからの視認性が低下したり、側面積が増えるに伴って金属反射が増加し画像が見えにくくなるといった問題がある。

【0006】本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、視認性を低下させることなく高いシールド効果を得ることができる電磁波シールド板及びその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために本発明の電磁波シールド板は、透明基板上に、透明基板と平行した切断面の面積が透明基板から離れるにつれて小さくなる金属バターンを形成したことを特徴としている。

【0008】本発明の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストバターン層を設けてエッチングを行うことを特徴としている。

【0009】上記の第1の金属はニッケルであり、第2の金属は銅であるとよい。

【0010】本発明の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に金属層及びレジストバターン層を設けてエッチングを行い、金属バターンの透明基板と平行する切

断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、レジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッチングを行うことを特徴としている。

【0011】本発明の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設けてエッチングを行い、金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、レジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッチングを行うことを特徴としている。

【0012】本発明の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に金属層及びレジストパターン層を設けてエッチングを行い、レジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することを特徴としている。

【0013】本発明の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設けてエッチングを行い、レジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することを特徴としている。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して本発明の電磁波シールド板の実施の形態を詳細に説明する。図1～図8に本発明の電磁波シールド板の実施形態が示されている。

【0015】図1は本発明の電磁波シールド板の第1の実施形態に係る電磁波シールド板の金属パターンの断面形状を表す断面図である。また図2は本発明の第2の実施形態に係る電磁波シールド板の金属パターンの断面形状を表す断面図である。図1に示された第1の実施形態は透明基板1とその上面に形成された金属層2とにより構成されている。また図2に示された第2の実施形態は透明基板1と、透明基板1上に形成されたエッチング速度の遅いニッケルの金属層3と、ニッケルの金属層3の上面に設けられたエッチング速度の速い銅の金属層4により構成されている。

【0016】透明基板1は、PDPの前面に設けることにより画面を保護する役割、またはその上部に電磁波の漏洩を防止する部材を設けることにより電磁波シールド

板の役割を果たしている。透明基板1の上面には金属層が設けられている。金属層2とニッケルの金属層3と銅の金属層4とはPDPの駆動により発生する電磁波の外部への漏洩を防ぐために用いられる高導電率の金属の層である。

【0017】次に図3を用いて第1の実施形態の製造方法について説明する。本実施形態は透明基板上に金属層及びレジストパターン層5を設けてエッチングを行い、図3のAに示されるように金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、図3のBに示されるようにレジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッチングを行う、または図3のCに示されるようにレジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することにより形成される。

【0018】次に図4を用いて第2の実施形態の製造方法について詳細に説明する。本実施形態は透明基板上にニッケルの金属層3と銅の金属層4及びレジストパターン層5を設けてエッチングを行い、図4のAに示されるように金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、図4のBに示されるようにレジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッチングを行う、または図4のCに示されるようにレジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することにより形成される。

【0019】上記構成の電磁波シールド板をPDPの前面部に設置することによりPDPの駆動により発生する有害な電磁波を遮断することができる。

【0020】また従来より電磁波の遮断効果を高めるために金属パターンのライン膜厚を厚くするという方法が一般的に行われている。図8に示された従来の断面形状の金属パターンにこの方法を適用して図8の透明基板下方から金属パターンの側面を見ると、ライン膜厚を厚くしたことにより斜めから見たときの視野が狭くなり、金属パターンの側面積が増加し透明基板の下側から入射する光の金属パターン側面での反射量が増加する。これにより従来の電磁波シールド板をPDPの前面に設けた場合、斜め方向からの視認性が低下するという不具合を生じることとなる。

【0021】図1に示された第1の実施形態または図2に示された第2の実施形態を透明基板の下側から観察すると透明基板と平行する切断面の面積が透明基板から離れるにしたがって小さくなっているので透明基板下側からは金属パターンの側面が殆ど見られない。よって透明基板下側から入射した光の金属層側面での反射量を低く

抑えることができる。また斜めから見たときの視野を妨げないのでライン膜厚を従来よりもさらに厚くして電磁波の遮断効果を高めても視認性を低下させることができない。

【0022】次に図5を用いて本発明の電磁波シールド板の製造工程を説明する。まず片面にITO膜〔酸化インジウム( $In_2O_3$ )と二酸化錫( $SnO_2$ )の固溶体〕を形成したガラス基板を脱脂剤を用いて浸漬脱脂する(ステップS1)。本工程では脱脂剤として(株)メルテックス製、商品名メルクリーナー170を適用している。メルクリーナー170に片面ITO付きガラス基板を75°Cで5分間浸漬させる。

【0023】次にステップS1にて浸漬脱脂した片面ITO付きガラス基板を水洗いし(ステップS2)、ガラス表面のコンディショニングを行う(ステップS3)。本工程においては、(株)メルテックス製、商品名メルプレートコンディショナー480を適用している。メルプレートコンディショナー480を用いて25°Cで5分間、片面ITO付きガラス基板のコンディショニングを行う。

【0024】表面のコンディショニングをした片面ITO付きガラス基板を水洗いし(ステップS4)、次にガラス表面の不導性を破壊するためにアクチベイティングを行う(ステップ5)。本工程では(株)メルテックス製、商品名エンブレートアクチベータ440を適用している。エンブレートアクチベータ440を用いて25°Cで5分間アクチベイティング処理を行う。

【0025】次にアクチベイティング処理された片面ITO付きガラス基板を水洗いし(ステップS6)、ニッケルメッキを行う(ステップS7)。本工程では(株)メルテックス製、商品名メルプレート、Ni-1402を適用している。メルプレート Ni-1402を用いて70°Cで10分間で、片面ITO付きガラス基板上にニッケルのメッキを行う。

【0026】尚、本工程では無機電解メッキのみを行っているがこの後さらに電解メッキを行うことも考えられる。電解メッキを行うことによりさらに金属パターンの厚みを厚くすることができる。また本工程は第1の実施形態の製造方法について説明しているが、第2の実施形態を製造するためには、この後さらにエッチング速度の速い金属、例えば銅のメッキを行う。

【0027】次にニッケルメッキを行ったITO付きガラス基板を水洗いし(ステップS8)、さらに乾燥させる(ステップS9)。

【0028】次にガラスと塗布したニッケルメッキの密着度を強めるためにニッケルメッキを塗布したITO付きガラス基板を250°Cで30分間熱処理する(ステップS10)。この処理を行わないと後でエッチングを行ったときにニッケルメッキがガラス基板から剥がれてしまうという不具合を生じる。次に表面にレジスト剤を塗

布する(ステップS11)。本工程ではレジスト剤として(株)東京応化工業製、商品名TLCR-P8008を適用している。スピナーラー上に固定されたガラス基板にレジスト剤を滴下し、1500rpmで1分間、回転させる。

【0029】そしてレジスト剤を塗布したガラス基板に露光前の熱処理を行う(ステップS12)。この露光前の熱処理は110°Cで2分間行う。熱処理したガラス基板を露光(ステップS13)、現像(ステップS14)し、水洗いする(ステップS15)。尚、本工程では露光は100mJ/cm<sup>2</sup>で、また現像は0.8%濃度のKOHに25°Cで1分間、浸漬することにより行う。

【0030】次に水洗いしたガラス基板のエッチングを行う(ステップS16)。本工程ではエッチング液に(株)メルテックス製、商品名メルストリップMN-957を適用している。上記の工程によりガラス基板上に形成された金属層のエッチングを40°Cのエッチング液にガラス基板を15分間浸漬することにより行う。図3のAに示されるように金属バターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、図3のBに示されるようにレジストに近づくに連れて金属バターンの切断面がレジストバターンの面積より小さくなるまでエッチングを行う、または図3のCに示されるように金属バターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することにより本実施形態の金属バターンを形作ることができる。

【0031】次にエッチングしたガラス基板のレジストを剥離する(ステップS17)。本工程では、(株)長瀬産業製、商品名N303を適用している。ガラス基板に塗布されたレジストを剥離するためにN303に60秒間浸漬する。

【0032】レジストを剥離したガラス基板を水洗いし(ステップS18)、乾燥させる(ステップS19)ことによりライン幅5μm～30μm、ラインピッチ100μm～500μmの金属バターンを有する電磁波シールド板が完成する。

【0033】図6は上記の製造工程により形成された透明基板上の金属バターンの形状をレーザ顕微鏡にて調べたときに実際に観測された観測結果を表している。図7もまた、上記の製造工程により形成された透明基板上の金属バターンの形状を触診計にて計った測定結果が示されている。尚、図7は、実際の大きさを横2000倍、縦2000倍に拡大して表している。

【0034】上述のように透明基板上に金属層及びレジストバターン層5を設けてエッチングを行い、図3または図4のAに示されるように金属バターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、図3または図

4のBに示されるようにレジストに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッチングを行う、または図3または図4のCに示されるようにレジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することにより透明基板下側から入射した光の側面での反射量を低く抑えることができる金属パターンを形成することができる。また斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなるのでライン膜厚を厚くしても視認性を低下させない。

## 【0035】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように本発明の請求項1記載の電磁波シールド板は、透明基板上に透明基板と平行した切断面の面積が透明基板から離れるにつれて小さくなる金属パターンを形成したことにより透明基板下側から入射した光の金属パターン側面での反射量を低く抑えることができる。また図1の様な形状にすることで、斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられことがなくなり、したがってライン膜厚を厚くしても視認性を低下させない。

【0036】請求項2記載の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設けてエッチングを行うことにより成形がより容易な電磁波シールド板の製造方法とすることができます。

【0037】請求項3記載の電磁波シールド板の製造方法は、エッチング速度の異なるニッケルと銅を用い第1の金属をニッケル、第2の金属を銅としてエッチングを行うことにより、より確実に成形することが可能な電磁波シールド板の製造方法とすることができます。

【0038】請求項4記載の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に金属層及びレジストパターン層を設けてエッチングを行い、金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、レジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッチングを行うことにより透明基板から離れるにしたがって透明基板と平行する切断面の面積が小さくなる金属パターンを有する電磁波シールド板を製造することができる。本発明の電磁波シールド板の製造方法に基づき製造された電磁波シールド板は透明基板下側から入射した光の金属パターン側面での反射量を低く抑えることができる。さらに斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなり、したがってライン膜厚を厚くしても視認性を低下させることがない。

## 【0039】請求項5記載の電磁波シールド板の製造方

10

法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設けてエッチングを行い、金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、レジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッチングを行うことにより2種類の高導電率の金属からなり、透明基板から離れるにしたがって透明基板と平行する切断面の面積が小さくなる金属パターンを有する電磁波シールド板を容易に製造することができる。本発明の電磁波シールド板の製造方法に基づき製造された電磁波シールド板は透明基板下側から入射した光の金属パターン側面での反射量を低く抑えることができる。また斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなり、したがってライン膜厚を厚くしても視認性を低下させない。

【0040】請求項6記載の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に金属層及びレジストパターン層を設けてエッチングを行い、レジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった前にエッチングを終了することにより透明基板から離れるにしたがって透明基板と平行する切断面の面積が小さくなる金属パターンを有する電磁波シールド板を容易に製造することができる。本発明の電磁波シールド板の製造方法に基づき製造された電磁波シールド板は透明基板下側から入射した光の金属パターン側面での反射量を低く抑えることができる。また斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなり、したがってライン膜厚を厚くしても視認性を低下させない。

【0041】請求項7記載の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設けてエッチングを行い、レジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった前にエッチングを終了することにより、2種類の高導電率の金属からなり、透明基板から離れるにしたがって透明基板と平行する切断面の面積が小さくなる金属パターンを有する電磁波シールド板を容易に製造することができる。本発明の電磁波シールド板の製造方法に基づき製造された電磁波シールド板は透明基板下側から入射した光の金属パターン側面での反射量を低く抑えることができる。また斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなり、したがってライン膜厚を厚くしても視認性を低下させることがない。

50

8

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電磁波シールド板の第1の実施形態を表す断面構成図である。

【図2】本発明の電磁波シールド板の第2の実施形態を表す断面構成図である。

【図3】エッチングによる金属パターンの製造方法を説明するための図である。

【図4】エッチングによる金属パターンの製造方法を説明するための図である。

【図5】製造工程を説明するためのフローチャートである。

\* 【図6】レーザ顕微鏡にて観測された金属パターンの形状を表す図である。

【図7】触診計にて計られた金属パターンの形状を表す図である。

【図8】従来の金属パターンの形状を表す図である。

## 【符号の説明】

1 透明基板

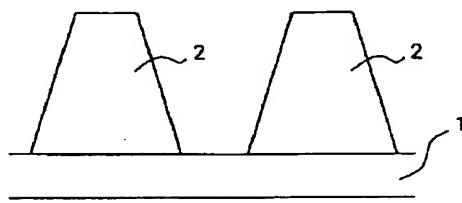
2 金属層

3 ニッケルの金属層

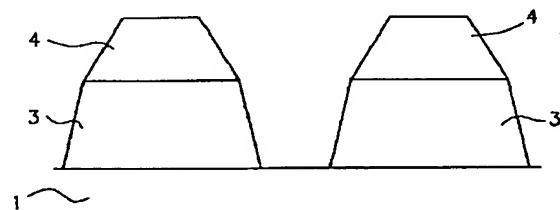
4 銅の金属層

\* 5 レジストパターン層

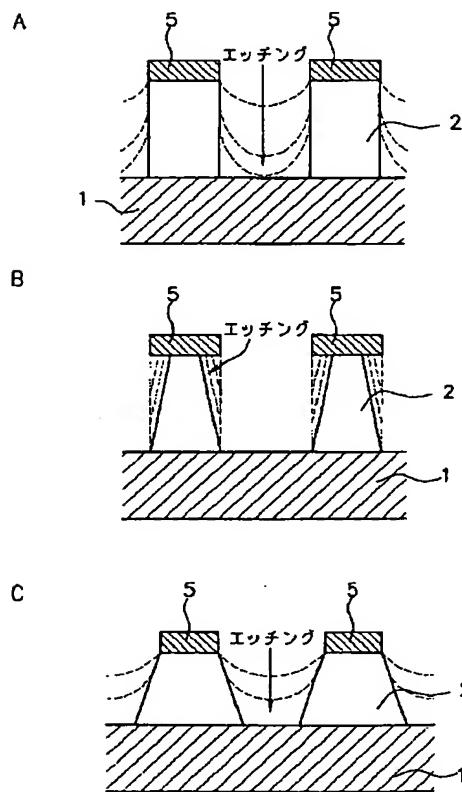
【図1】



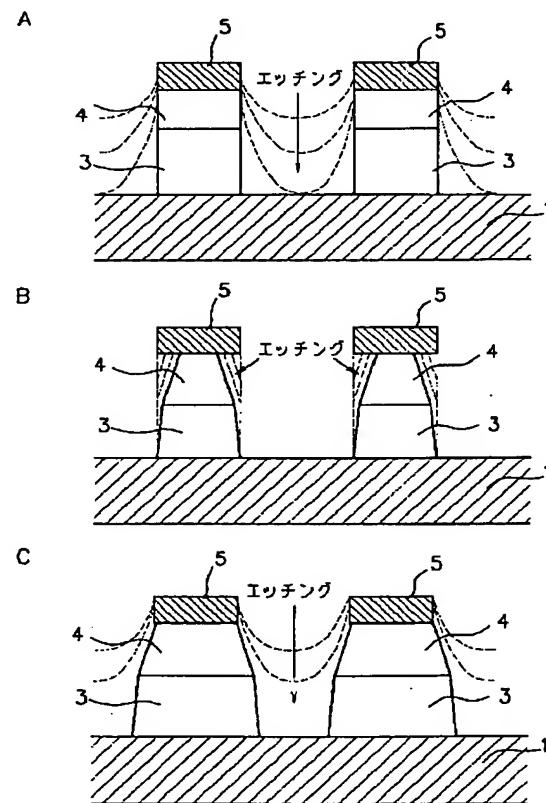
【図2】



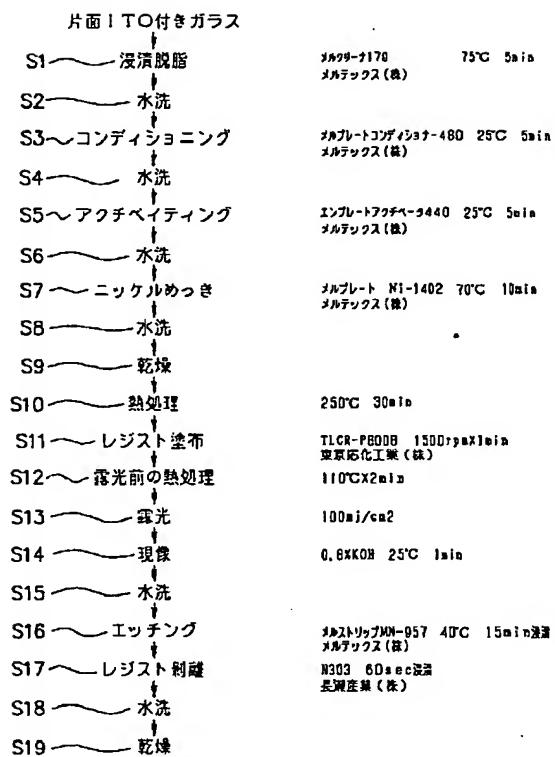
【図3】



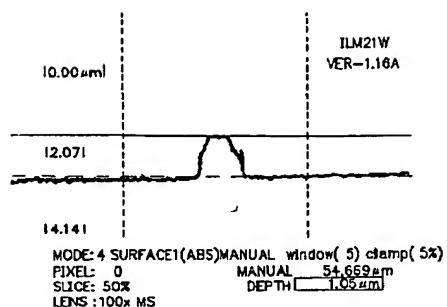
【図4】



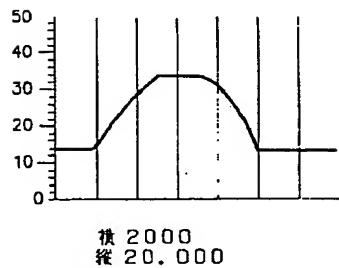
【図5】



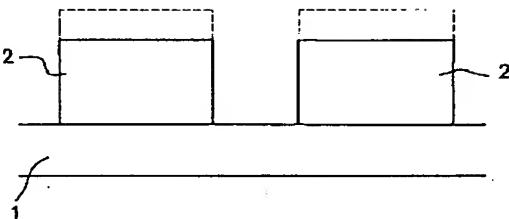
【図6】



【図7】



【図8】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第2区分  
 【発行日】平成14年7月12日(2002.7.12)

【公開番号】特開平11-186785  
 【公開日】平成11年7月9日(1999.7.9)

【年通号数】公開特許公報11-1868  
 【出願番号】特願平9-353300

【国際特許分類第7版】

H05K	9/00	
C23F	1/00	102

【F I】

H05K	9/00	V
C23F	1/00	102

【手続補正書】

【提出日】平成14年4月4日(2002.4.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】電磁波シールド板、その製造方法及び

プラズマディスプレイ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に、該透明基板と平行した切断面の面積が前記透明基板から離れるにつれて小さくなる金属バターンを形成したことを特徴とする電磁波シールド板。

【請求項2】 透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、該第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を前記第1の金属による金属層上に形成し、さらに前記第2の金属による金属層上にレジストバターン層を設けてエッチングを行うことを特徴とする電磁波シールド板の製造方法。

【請求項3】 前記第1の金属はニッケルであり、前記第2の金属は銅であることを特徴とする請求項2記載の電磁波シールド板の製造方法。

【請求項4】 透明基板上に金属層及びレジストバターン層を設けてエッチングを行い、金属バターンの前記透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、前記レジストバターンに近づくに連れて前記金属バターンの前記切断面が前記レジストバターンの面積より小さくなるまでエッチングを行うことを特徴とする電磁波シールド板の製造方法。

【請求項5】 透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、該第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を前記第1の金属による金属層上に

形成し、さらに前記第2の金属による金属層上にレジストバターン層を設けてエッチングを行い、金属バターンの前記透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、前記レジストバターンに近づくに連れて前記金属バターンの前記切断面が前記レジストバターンの面積より小さくなるまでエッチングを行うことを特徴とする電磁波シールド板の製造方法。

【請求項6】 透明基板上に金属層及びレジストバターン層を設けてエッチングを行い、レジスト近傍の金属バターンの前記透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することを特徴とする電磁波シールド板の製造方法。

【請求項7】 透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、該第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を前記第1の金属による金属層上に形成し、さらに前記第2の金属による金属層上にレジストバターン層を設けてエッチングを行い、レジスト近傍の金属バターンの前記透明基板と平行する切断面の面積がレジストバターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することを特徴とする電磁波シールド板の製造方法。

【請求項8】 請求項1に記載の電磁波シールド板を前面部に設けたことを特徴とするプラズマディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、良好な視認性と高い電磁波シールド効果を有するPDP用の電磁波シールド板に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報処理装置等の表示画面にPDP(プラズマディスプレイパネル)が用いられるようになってきた。PDPは、PDPの駆動に伴って電磁波を

発生するという特性を有している。情報処理装置等では30MHz～130MHzの周波数範囲の電磁波の装置外部への漏洩レベルが規制されている。この規制周波数領域の電磁波を装置外部に漏洩させないためにPDP前部に電磁波をシールドするための部材を新たに設けることとなる。

【0003】規制周波数領域の電磁波の外部への漏洩を防止するため、従来一般的に用いられる方法は透明基板上に高導電率の金属である銅、ニッケル等の金属パターンを形成する方法である。

【0004】上記の方法において、外部に漏洩する電磁波の漏洩率を低下させるためには、金属パターンのライン幅を広げる、隣り合う金属パターンの間隔であるラインピッチを狭くする、ライン膜厚を厚くする等が有効である。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電磁波のシールド効果を上げるために金属パターンのライン幅を広げたり、ラインピッチを狭くしたりすると、光の透過率が低下し、暗く見にくく画面となってしまう。またライン膜厚を厚くすると斜めからの視認性が低下したり、側面積が増えるのに伴って金属反射が増加し画像が見えにくくなるといった問題がある。

【0006】本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、視認性を低下させることなく高いシールド効果を得ることができると電磁波シールド板、その製造方法及びプラズマディスプレイを提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために本発明の電磁波シールド板は、透明基板上に、透明基板と平行した切断面の面積が透明基板から離れるにつれて小さくなる金属パターンを形成したことを特徴としている。

【0008】本発明の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッティング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設けてエッティングを行うことを特徴としている。

【0009】上記の第1の金属はニッケルであり、第2の金属は銅であるとよい。

【0010】本発明の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に金属層及びレジストパターン層を設けてエッティングを行い、金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッティングを行い、レジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッティングを行うことを特徴としている。

【0011】本発明の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッティング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設けてエッティングを行い、金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッティングを行い、レジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッティングを行うことを特徴としている。

【0012】本発明の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に金属層及びレジストパターン層を設けてエッティングを行い、レジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッティングを終了することを特徴としている。

【0013】本発明の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッティング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設けてエッティングを行い、レジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッティングを終了することを特徴としている。

【0014】本発明のプラズマディスプレイは、請求項1に記載の電磁波シールド板を画面前部に設けたことを特徴とする。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して本発明の電磁波シールド板、及びその製造方法に係る実施の形態を詳細に説明する。図1～図8に本発明の電磁波シールド板、及びその製造方法に係る実施形態が示されている。

【0016】図1は本発明の電磁波シールド板の第1の実施形態に係る電磁波シールド板の金属パターンの断面形状を表す断面図である。また図2は本発明の第2の実施形態に係る電磁波シールド板の金属パターンの断面形状を表す断面図である。図1に示された第1の実施形態は透明基板1とその上面に形成された金属層2とにより構成されている。また図2に示された第2の実施形態は透明基板1と、透明基板1上に形成されたエッティング速度の遅いニッケルの金属層3と、ニッケルの金属層3の上面に設けられたエッティング速度の速い銅の金属層4により構成されている。

【0017】透明基板1は、PDPの前面に設けることにより画面を保護する役割、またはその上部に電磁波の漏洩を防止する部材を設けることにより電磁波シールド板の役割を果たしている。透明基板1の上面には金属層

が設けられている。金属層2とニッケルの金属層3と銅の金属層4とはPDPの駆動により発生する電磁波の外部への漏洩を防ぐために用いられる高導電率の金属の層である。

【0018】次に図3を用いて第1の実施形態の製造方法について説明する。本実施形態は透明基板上に金属層及びレジストパターン層5を設けてエッチングを行い、図3のAに示されるように金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、図3のBに示されるようにレジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッチングを行う、または図3のCに示されるようにレジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することにより形成される。

【0019】次に図4を用いて第2の実施形態の製造方法について詳細に説明する。本実施形態は透明基板上にニッケルの金属層3と銅の金属層4及びレジストパターン層5を設けてエッチングを行い、図4のAに示されるように金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、図4のBに示されるようにレジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッチングを行う、または図4のCに示されるようにレジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することにより形成される。

【0020】上記構成の電磁波シールド板をPDPの前面部に設置することによりPDPの駆動により発生する有害な電磁波を遮断することができる。

【0021】また従来より電磁波の遮断効果を高めるために金属パターンのライン膜厚を厚くするという方法が一般的に行われている。図8に示された従来の断面形状の金属パターンにこの方法を適用して図8の透明基板下方から金属パターンの側面を見ると、ライン膜厚を厚くしたことにより斜めから見たときの視野が狭くなり、金属パターンの側面積が増加し透明基板の下側から入射する光の金属パターン側面での反射量が増加する。これにより従来の電磁波シールド板をPDPの前面に設けた場合、斜め方向からの視認性が低下するという不具合を生じることとなる。

【0022】図1に示された第1の実施形態または図2に示された第2の実施形態を透明基板の下側から観察すると透明基板と平行する切断面の面積が透明基板から離れるにしたがって小さくなっているので透明基板下側からは金属パターンの側面が殆ど見られない。よって透明基板下側から入射した光の金属層側面での反射量を低く抑えることができる。また斜めから見たときの視野を妨

げないのでライン膜厚を従来よりもさらに厚くして電磁波の遮断効果を高めても視認性を低下させることができない。

【0023】次に図5を用いて本発明の電磁波シールド板の製造工程を説明する。まず片面にITO膜〔酸化インジウム( $In_2O_3$ )と二酸化錫( $SnO_2$ )の固溶体〕を形成したガラス基板を脱脂剤を用いて浸漬脱脂する(ステップS1)。本工程では脱脂剤として(株)メルテックス製、商品名メルクリーナー170を適用している。メルクリーナー170に片面ITO付きガラス基板を75°Cで5分間浸漬させる。

【0024】次にステップS1にて浸漬脱脂した片面ITO付きガラス基板を水洗いし(ステップS2)、ガラス表面のコンディショニングを行う(ステップS3)。本工程においては、(株)メルテックス製、商品名メルプレートコンディショナー480を適用している。メルプレートコンディショナー480を用いて25°Cで5分間、片面ITO付きガラス基板のコンディショニングを行う。

【0025】表面のコンディショニングをした片面ITO付きガラス基板を水洗いし(ステップS4)、次にガラス表面の不導電性を破壊するためにアクチベイティングを行う(ステップ5)。本工程では(株)メルテックス製、商品名エンブレートアクチベータ440を適用している。エンブレートアクチベータ440を用いて25°Cで5分間アクチベイティング処理を行う。

【0026】次にアクチベイティング処理された片面ITO付きガラス基板を水洗いし(ステップS6)、ニッケルメッキを行う(ステップS7)。本工程では(株)メルテックス製、商品名メルプレートNi-1402を適用している。メルプレートNi-1402を用いて70°Cで10分間で、片面ITO付きガラス基板上にニッケルのメッキを行う。

【0027】尚、本工程では無機電解メッキのみを行っているがこの後さらに電解メッキを行うことも考えられる。電解メッキを行うことによりさらに金属パターンの厚みを厚くすることができる。また本工程は第1の実施形態の製造方法について説明しているが、第2の実施形態を製造するためには、この後さらにエッチング速度の速い金属、例えば銅のメッキを行う。

【0028】次にニッケルメッキを行ったITO付きガラス基板を水洗いし(ステップS8)、さらに乾燥させる(ステップS9)。

【0029】次にガラスと塗布したニッケルメッキの密着度を強めるためにニッケルメッキを塗布したITO付きガラス基板を250°Cで30分間熱処理する(ステップS10)。この処理を行わないと後でエッチングを行ったときにニッケルメッキがガラス基板から剥がれてしまうという不具合を生じる。次に表面にレジスト剤を塗布する(ステップS11)。本工程ではレジスト剤とし

て（株）東京応化工業製、商品名TLCR-P8008を適用している。スピナーラー上に固定されたガラス基板にレジスト剤を滴下し、1500 rpmで1分間、回転させる。

【0030】そしてレジスト剤を塗布したガラス基板に露光前の熱処理を行う（ステップS12）。この露光前の熱処理は110°Cで2分間行う。熱処理したガラス基板を露光（ステップS13）、現像（ステップS14）し、水洗いする（ステップS15）。尚、本工程では露光は100 mJ/cm<sup>2</sup>で、また現像は0.8%濃度のKOHに25°Cで1分間、浸漬することにより行う。

【0031】次に水洗いしたガラス基板のエッチングを行う（ステップS16）。本工程ではエッティング液に（株）メルテックス製、商品名メルストリップMN-957を適用している。上記の工程によりガラス基板上に形成された金属層のエッティングを40°Cのエッティング液にガラス基板を15分間浸漬することにより行う。図3のAに示されるように金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッティングを行い、図3のBに示されるようにレジストに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッティングを行う、または図3のCに示されるように金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッティングを終了することにより本実施形態の金属パターンを形成することができる。

【0032】次にエッティングしたガラス基板のレジストを剥離する（ステップS17）。本工程では、（株）長瀬産業製、商品名N303を適用している。ガラス基板に塗布されたレジストを剥離するためにN303に60秒間浸漬する。

【0033】レジストを剥離したガラス基板を水洗いし（ステップS18）、乾燥させる（ステップS19）ことによりライン幅5 μm～30 μm、ラインピッチ100 μm～500 μmの金属パターンを有する電磁波シールド板が完成する。

【0034】図6は上記の製造工程により形成された透明基板上の金属パターンの形状をレーザ顕微鏡にて調べたときに実際に観測された観測結果を表している。図7もまた、上記の製造工程により形成された透明基板上の金属パターンの形状を触診計にて計った測定結果が示されている。尚、図7は、実際の大きさを横2000倍、縦2000倍に拡大して表している。

【0035】上述のように透明基板上に金属層及びレジストパターン層5を設けてエッティングを行い、図3または図4のAに示されるように金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッティングを行い、図3または図4のBに示されるようにレジストに近づくに連れて金属

パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッティングを行う、または図3または図4のCに示されるようにレジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッティングを終了することにより透明基板下側から入射した光の側面での反射量を低く抑えることができる金属パターンを形成することができる。また斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなるのでライン膜厚を厚くしても視認性を低下させない。

#### 【0036】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように本発明の請求項1記載の電磁波シールド板は、透明基板上に透明基板と平行した切断面の面積が透明基板から離れるにつれて小さくなる金属パターンを形成したことにより透明基板下側から入射した光の金属パターン側面での反射量を低く抑えることができる。また図1の様な形状にすることで、斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなり、したがってライン膜厚を厚くしても視認性を低下させない。

【0037】請求項2記載の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッティング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設けてエッティングを行うことにより成形がより容易な電磁波シールド板の製造方法とすることができます。

【0038】請求項3記載の電磁波シールド板の製造方法は、エッティング速度の異なるニッケルと銅を用い第1の金属をニッケル、第2の金属を銅としてエッティングを行うことにより、より確実に成形することが可能な電磁波シールド板の製造方法とすることができます。

【0039】請求項4記載の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に金属層及びレジストパターン層を設けてエッティングを行い、金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッティングを行い、レジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッティングを行うことにより透明基板から離れるにしたがって透明基板と平行する切断面の面積が小さくなる金属パターンを有する電磁波シールド板を製造することができる。本発明の電磁波シールド板の製造方法に基づき製造された電磁波シールド板は透明基板下側から入射した光の金属パターン側面での反射量を低く抑えることができる。さらに斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなり、従ってライン膜厚を厚くしても視認性を低下させることができない。

【0040】請求項5記載の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、

第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設けてエッチングを行い、金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなった後さらにエッチングを行い、レジストパターンに近づくに連れて金属パターンの切断面がレジストパターンの面積より小さくなるまでエッチングを行うことにより2種類の高導電率の金属からなり、透明基板から離れるにしたがって透明基板と平行する切断面の面積が小さくなる金属パターンを有する電磁波シールド板を容易に製造することができる。本発明の電磁波シールド板の製造方法に基づき製造された電磁波シールド板は透明基板下側から入射した光の金属パターン側面での反射量を低く抑えることができる。また斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなり、従ってライン膜厚を厚くしても視認性を低下させない。

【0041】請求項6記載の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に金属層及びレジストパターン層を設けてエッチングを行い、レジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することにより透明基板から離れるにしたがって透明基板と平行する切断面の面積が小さくなる金属パターンを有する電磁波シールド板を容易に製造することができる。本発明の電磁波シールド板の製造方法に基づき製造された電磁波シールド板は透明基板下側から入射した光の金属パターン側面での反射量を低く抑えることができる。また斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなり、従ってライン膜厚を厚くしても視認性を低下させない。

【0042】請求項7記載の電磁波シールド板の製造方法は、透明基板上に第1の金属による金属層を形成し、第1の金属よりもエッチング速度の速い第2の金属による金属層を第1の金属による金属層上に形成し、さらに第2の金属による金属層上にレジストパターン層を設け

てエッチングを行い、レジスト近傍の金属パターンの透明基板と平行する切断面の面積がレジストパターンの面積とほぼ等しくなる前にエッチングを終了することにより、2種類の高導電率の金属からなり、透明基板から離れるにしたがって透明基板と平行する切断面の面積が小さくなる金属パターンを有する電磁波シールド板を容易に製造することができる。本発明の電磁波シールド板の製造方法に基づき製造された電磁波シールド板は透明基板下側から入射した光の金属パターン側面での反射量を低く抑えることができる。また斜め方向から見ても金属パターンによってその視野を妨げられることがなくなり、従ってライン膜厚を厚くしても視認性を低下させることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電磁波シールド板の第1の実施形態を表す断面構成図である。

【図2】本発明の電磁波シールド板の第2の実施形態を表す断面構成図である。

【図3】エッチングによる金属パターンの製造方法を説明するための図である。

【図4】エッチングによる金属パターンの製造方法を説明するための図である。

【図5】製造工程を説明するためのフローチャートである。

【図6】レーザ顕微鏡にて観測された金属パターンの形状を表す図である。

【図7】触診計にて計られた金属パターンの形状を表す図である。

【図8】従来の金属パターンの形状を表す図である。

【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 金属層
- 3 ニッケルの金属層
- 4 銅の金属層
- 5 レジストパターン層